

前橋工科大学 学生員 ○松井俊和

前橋工科大学 正会員 梅津 剛

1. はじめに

炭素繊維は、微生物群の付着能力が大きく水中生物の生息域として効果があることにより、近年環境改善素材として注目されている。本研究は、コンクリート構造物に代表される無機質な印象を与える土木構造物に植生を施す手段の一つとして、炭素繊維製マットを根床とすることを提案するものである。植生を施すものには、乾燥に強く根の浅い植物であるセダムを用いる。しかしセダムは日本の気候の特徴である梅雨時などの高温多湿に弱いと言われている。本論は、セダムの育成特徴を調査し、実用化を目的とした面緑化マットの開発を検討するものである。

2. 構造物緑化システムの構想

構造物の緑化には、快適な都市景観の創造・地球環境の回復・構造物の保護など、さまざまなメリットがある。構造物緑化において考慮すべき点としては、a. 施工の容易性、b. 軽量化、c. 植物の根による構造物破壊の防止、d. 水やりなどのメンテナンスの自動化、e. 観賞用としての景観の維持、などが挙げられる。これらを考慮した構造物緑化システムの構想を図1に示す。この緑化システムの特徴は以下のようである。

i) 雨水とソーラーエネルギーを利用した水循環システム

この装置の水循環は、①屋根に降った雨水を雨どい・塩ビパイプを利用してポリタンクに集め、②ポリタンクに集めた雨水をポンプで屋根にくみ上げ、緑化バケットに散水し、③散水された雨水を雨どい・塩ビパイプを用いて再び回収する、というサイクルを繰り返す仕組みとなっている。ポンプの動力は自然エネルギーであるソーラーエネルギーをバッテリーに蓄積して使用するものとする。タイマーを用いて任意の時間に散水するが、ソーラーエネルギーを用いるため雨天時の散水は自動的に停止させることができる。

ii) 緑化バケットを利用した屋根緑化

屋根緑化は、緑化バケットを用いてユニット化することにより施工の容易化を考慮する。あらかじめ成長させたセダムを用い施工と緑化が同時完成するものとする。セダムは根が浅いことから、このユニットの軽量化が可能である。

iii) L字棚を利用した側面緑化

側面緑化は、側面にL字型の棚を設置し、そのL字棚の垂直面にあらかじめ炭素繊維マットで育てたセダムを貼り付けて行う。L字棚への水の供給方法は、ストランドな炭素繊維の毛管現象を利用して、雨どいを循環している水の一部を吸い上げて使用するものとする。炭素繊維は気候変化に対する強度が強く、束として用いることにより顕著な毛管現象を確認している。L字棚へ供給される水は微量であるためポリタンクへの回収はしない。

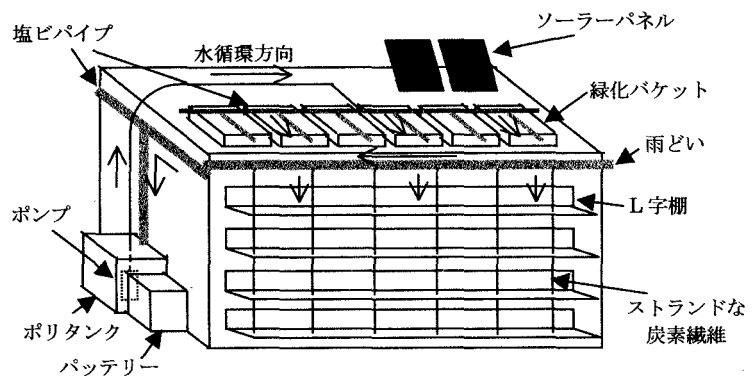


図1 構造物緑化の構想図

キーワード：屋上緑化、側面緑化、セダムの育成特徴

連絡先：〒371-0816 群馬県前橋市上佐鳥町 460-1 前橋工科大学建設工学科梅津研究室 Tel(027-265-7309)

3. 緑化実験

本手法を用いて実際のプレハブ小屋の緑化実験を行う。施工の容易性を考慮しバケットの大きさは 100cm×50cm、深さ 8cm とする。排水性の考慮としてバケットの側壁に空隙をとり、また屋根表面とバケットの間にも空間を設ける。セダムはあらかじめナイロン繊維の上に火山岩をしいたマットで栽培したものを使用し、このマットの下に、根床として炭素繊維マット、ロックウールマット、ナイロン繊維マットをそれぞれ敷いて、緑化面積を比較する。バケット全体の写真にメッシュを入れて緑化面積の算定を行い、表 1 のような結果を得た。6 月から 9 月にかけてセダムは高温と乾燥により減少しているが、減少量には根床として用いたマットの種類による違いが見られる。この結果より、今回使用した緑化バケットは保水性についての考慮が足りなかったといえる。本手法は、施工が容易であり、施工と緑化の同時完成が可能であるが、その実現にはセダムの性質を十分考慮した緑化バケットの開発が重要であるといえる。

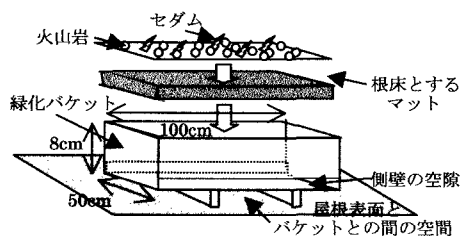


図2 緑化バケットの構造図

表1 緑化面積 (%)

根床マット	6月(施工時)	9月	12月
ナイロン	40.2	8.6	17.9
ロックウール	38.4	35.6	42.3
炭素繊維	39.8	18.4	46.0

4. 炭素繊維マットを根床としたセダムの栽培実験

本手法の側面緑化マットの開発を目的として、炭素繊維マットを根床としたセダムの栽培実験を行う。炭素繊維マットにセダムの種をまき室内で観察すると、セダムは芽を出し1週間で約1cmに成長したが、その後の成長がほとんど見られず、L字棚に貼り付けると1日で枯れてしまった。このため、種ではなく成長したセダムの切れ端からセダムを育てることを考え、池の中に炭素繊維マットで人工的に製作した陸の上に、成長したセダムの切れ端をのせる実験を行った。その結果、セダムには写真1のような成長がみられた。次にセダムを種から栽培する実験として、炭素繊維マット、肥料を与えた炭素繊維マット、培養土を用いて比較したところ、写真2～4のような結果となった。炭素繊維マットを用いて育てたセダム(写真2,3)はどちらも約1.5cm程の大きさで弱々しいが、培養土を用いたセダム(写真4)は、色が濃く約5cmに成長した。

これらの結果より、炭素繊維マットは根床としての能力をそなえていることが確認されたが、セダムの栽培には多くの時間を必要とするため、実用化にはさらに検討が必要である。



写真1 池のセダム

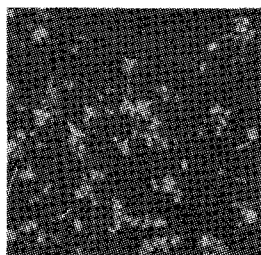


写真2 炭素繊維製マットで育てたセダム(肥料なし)

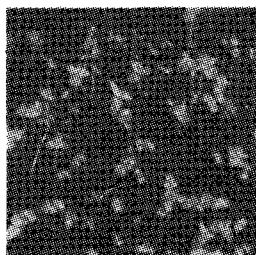


写真3 炭素繊維製マットで育てたセダム(肥料あり)

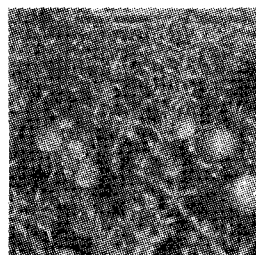


写真4 培養土で育てたセダム

5. まとめ

炭素繊維製マットを根床に用いた緑化手法を行うには、炭素繊維・セダムの性質を十分に知っておく必要がある。その上で、炭素繊維を緑化の道具として用いることは、さまざまな生物の生態系の維持・回復にもつながると考えられる。

謝辞:本研究を遂行するにあたり、貴重な資料を提供していただいたヤハギ緑化株式会社の井上博司氏に深く感謝申し上げます。